

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. September 2004 (30.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/083523 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **D21H 25/06**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/000452

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. März 2004 (09.03.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 12 758.5 21. März 2003 (21.03.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SAUERESSIG GMBH + CO. [DE/DE]; Gutenbergstrasse 1-3, 48691 Vreden (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SAUERESSIG, Kilian [DE/DE]; Lünten Nork 123, 48691 Vreden (DE).

(74) Anwälte: TÖNHARDT, Marion usw.; Boehmert & Boehmert, Hollerallee 32, 28209 Bremen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PRODUCTION METHOD FOR AN ABSORBENT FIBRE PRODUCT AND CORRESPONDING ABSORBENT FIBRE PRODUCT

(54) Bezeichnung: HERSTELLUNGSVERFAHREN FÜR ABSORBIERENDES FASERPRODUKT UND ABSORBIERENES FASERPRODUKT

(57) Abstract: The invention relates to a production method for an absorbent fibre product, according to which a parent fibre product is prepared comprising fibres that on the one hand lie at a statistical distance from one another and on the other hand make contact with one another at contact points. According to the invention, the parent fibre product is treated with a fluidic medium in such a way that the fibres are at least partially wetted and the fluidic medium is then rapidly evaporated by irradiation, so that the evaporation pressure generated by the evaporating medium has a kinematic effect on the fibres, increasing the distance between the latter. This eliminates the risk of inadvertent, in particular thermal damage to the fibres and also prevents the intrinsic fibre structure from being affected, or only permits the latter in a controlled manner. This prevents the uncontrolled destruction of the fibre structure and detrimental effects of the method on the fibre product, e.g. in terms of its tear resistance when wet. Instead, the invention produces an expansion of the fibre product on a microscopic scale by increasing the distance between the fibres. In a further embodiment, the fibre structure itself can be controlled and affected in a targeted manner if necessary, by controlling the interval between the wetting of the fibres and the evaporation of the fluidic medium.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Herstellungsverfahren für ein absorbierendes Faserprodukt vorgeschlagen, bei dem ein Ausgangs-Faserprodukt mit Fasern bereitgestellt wird, die statistisch zum einen mit einem Abstand beabstandet voneinander vorliegen und die sich zum anderen in den Berührungspunkten berühren. Dabei wird erfindungsgemäß das Ausgangsfaserprodukt mit einem fluiden Medium derart behandelt, daß die Fasern wenigstens teilweise benetzt werden, und das fluide Medium unter Einfluß von Strahlung derart schlagartig verdampft, daß ein durch das verdampfende fluide Medium erzeugter Verdampfungsdruck auf die Fasern eine kinematische Wirkung hat, die den Abstand zwischen den Fasern erhöht. Dabei wird eine ungewollte, insbesondere thermische Schädigung der Faser ausgeschlossen. Desweiteren wird eine Beeinflussung der Faserstruktur als solche gänzlich vermieden, oder nur in kontrollierter Weise zugelassen. Dadurch wird eine unkontrollierte Zerstörung der Faserstruktur und eine nachteilige Beeinflussung des Faserproduktes selbst, zum Beispiel hinsichtlich der Naß Reißfestigkeit vermieden. Statt dessen führt das vorgeschlagene Konzept zu einer Aufweitung des Faserproduktes auf mikroskopischer Skala durch Erhöhung des Abstandes zwischen den Fasern. In einer Weiterbildung kann bei Bedarf auch die Faserstruktur als solche kontrolliert und gezielt beeinflußt werden, durch Steuerung der Zeitspanne zwischen Benetzung der Faser und der Verdampfung des fluiden Mediums.

WO 2004/083523 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

PCT/PTO 19 SEP 2005

Herstellungsverfahren für absorbierendes Faserprodukt und absorbierendes Faserprodukt

Die Erfindung betrifft ein Herstellungsverfahren für ein absorbierendes Faserprodukt, bei dem ein Ausgangs-Faserprodukt bereitgestellt wird, mit Fasern, die statistisch zum einen mit einem Abstand beabstandet voneinander vorliegen und die sich zum anderen in Berührungspunkten berühren. Die Erfindung betrifft auch ein nach dem Herstellungsverfahren hergestelltes absorbierendes Faserprodukt.

Faserprodukte wie Hygieneprodukte oder sogenannten Non-Wovens, wie zum Beispiel Papier für Küchenrollen, Toilettenpapier und Tissues etc., zeichnen sich durch ihre hohe Absorptionsfähigkeit aus. Die Absorptionsfähigkeit eines Faserproduktes bestimmt dessen Qualität und Wert. Ganz überwiegend eingesetzte Faserarten sind z.B. Fasern aus Holzzellstoffen.

Die Absorptionsfähigkeit eines Faserproduktes wird dabei im wesentlichen durch das freie Volumen in einem solchen Faserprodukt bestimmt. Dabei kommt es hauptsächlich auf die Anordnung der Fasern zueinander an, die statistisch zum einen mit einem Abstand voneinander beabstandet vorliegen und sich zum anderen in Berührungspunkten berühren. Die Zwischenräume zwischen den Fasern können zur Aufnahme von Flüssigkeiten aller Art dienen. Daneben spielt auch die Aufnahmefähigkeit der Faser selbst eine Rolle.

Zur Herstellung von absorbierenden Faserprodukten bekannte Verfahren begnügen sich mit der Herstellung eines Faserproduktes, dessen Absorptionsvermögen durch die genannte Anordnung der Fasern sowie durch die Eigenschaft der Fasern selbst im Herstellungsprozeß bestimmt ist. Hinsichtlich Faserprodukte sind bislang keinerlei Maßnahmen bekannt, die außerdem die Absorptionsfähigkeit solcher Faserprodukte erhöhen könnten und dabei auf die spezifischen Eigenschaften von Faserprodukten Rücksicht nehmen.

Ganz allgemein ist aus der DE 196 39 491 C2 bekannt, die Oberfläche von Partikeln, wie Granulate oder Pulver, z.B. Betonstücke, dadurch zu vergrößern, daß die zumindest in begrenztem Umfang Flüssigkeiten absorbierenden Partikel einer Flüssigkeit oder einer diese

enthaltenden feuchten Atmosphäre ausgesetzt werden, bis die Flüssigkeit zumindest in die oberflächennahen Bereiche der Partikel, vorzugsweise bis zum Kern derselben, penetriert ist. Danach werden die flüssigkeitshaltenden Partikel mit Mikrowellen bis zum schlagartigen Verdampfen der penetrierten Flüssigkeit und Aufsprengen der Struktur der Partikel bestrahlt. Dieses Verfahren findet Anwendung auf weitgehend harte Partikelstrukturen und erhält als Ergebnis zersprengte Partikel, da die Flüssigkeit innerhalb der Partikel verdampft wird.

Im Unterschied zu lose aneinander liegenden Partikeln ist ein Faserprodukt jedoch aus einem Konglomerat von Fasern gebildet, die aufgrund ihrer Beschaffenheit zusammenhängend und das Konglomerat, z.B. als Papier, zusammenhalten. Die Fasern liegen statistisch, zum einen mit einem Abstand beabstandet voneinander vor und berühren sich zum anderen in Berührungspunkten.

Eine Umsetzung des genannten Verfahrens bei Faserprodukten obiger Art würde das Faserprodukt unbrauchbar machen und hätte zumindest ganz fatale Nachteile, da die Faserstruktur und das Konglomerat unkontrolliert zerstört bzw. zersprengt würde. Desweiteren würde die intensive Strahlung die im Faserprodukt verwendete Faser selbst thermisch angreifen und zu einer thermischen Schädigung des Fasermaterials führen, was nur vordergründig zu einer Erhöhung einer Flüssigkeitsaufnahme zu führen scheint. Durch die nachhaltige Schädigung der Faser würde aber das Faserprodukt rau werden, und in nassem Zustand leicht zerfallen, was das Faserprodukt weniger aufnahmefähig und praktisch unbrauchbar macht. Bislang sind keine Herstellungsverfahren bekannt, bei denen versucht wird, die Absorptionsfähigkeit von Faserprodukten nach ihrer Herstellung als solche vorteilhaft zu beeinflussen. Wünschenswert wäre ein Herstellungsverfahren, das eine ungewollte thermische Schädigung des Fasermaterials weitgehend vermeidet und dennoch in der Lage ist, die Flüssigkeitsaufnahme eines absorbierenden Faserproduktes erheblich zu verbessern.

An dieser Stelle setzt die Erfindung an, deren Aufgabe es ist, ein Herstellungsverfahren für ein absorbierendes Faserprodukt anzugeben, bei dem eine Absorptionsfähigkeit des absorbierenden Faserproduktes im Vergleich zu der Ausgangs-Absorptionsfähigkeit des Ausgangs-Faserprodukt verbessert ist.

Weiter ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein nach dem Herstellungsverfahren hergestelltes absorbierendes Faserprodukt anzugeben.

Betreffend das Herstellungsverfahren wird die Aufgabe durch die Erfindung gemäß dem Herstellungsverfahren der eingangs genannten Art gelöst, bei dem erfindungsgemäß

- das Ausgangs-Faserprodukt mit einem fluiden Medium derart behandelt wird, daß die Fasern wenigstens teilweise benetzt werden, und
- das fluide Medium unter Einfluß von Strahlung zwischen den Fasern derart schlagartig verdampft wird, daß ein durch das verdampfende fluide Medium erzeugter Verdampfungsdruck auf die Fasern eine kinematische Wirkung hat, die den Abstand zwischen den Fasern erhöht.

Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, daß eine Ausgangs-Absorptionsfähigkeit eines Ausgangs-Faserproduktes im Rahmen eines üblichen Herstellungsverfahrens durch die üblichen mechanischen Einflüsse auf das Ausgangs-Faserprodukt im Rahmen des üblichen Herstellungsverfahrens begrenzt ist. Die Erfindung hat erkannt, daß sich diese Ausgangs-Absorptionsfähigkeit ganz hauptsächlich durch den statistischen Abstand der Fasern zueinander in dem Ausgangs-Faserprodukt bestimmt. Die Überlegungen der Erfindung führen dazu, daß durch eine Erhöhung des Abstandes der Fasern zueinander auch die Ausgangs-Absorptionsfähigkeit erheblich verbessert wird. Dazu wird die Faser oberflächlich durch das fluide Medium benetzt. Eine schädigende thermische Einwirkung der Strahlung auf die Faser selbst wird vermieden, was erhebliche Nachteile hinsichtlich der Festigkeit des Ausgangs-Faserproduktes mit sich gebracht hätte. Dem gegenüber hat die Erfindung erkannt, daß unter Einsatz eines fluiden Mediums auf der Oberfläche der Faser und massiver Strahlung ein jedenfalls ungewollter Einfluß auf die Faser selbst weitgehend vermieden wird. Das Konzept der Erfindung sieht deshalb vor, daß nach wenigstens teilweiser Benetzung der Fasern die Strahlung ganz überwiegend auf das fluide Medium wirkt und zwar indem die Strahlung das fluide Medium schlagartig verdampft. Gemäß dem Konzept der Erfindung führt dies bei einer ausreichend schnellen Verdampfung des fluiden Mediums zu einem auf die Fasern wirkenden

derart starken Verdampfungsdruck, oder auch Partialdruck, daß dies eine kinematische Wirkung auf die Fasern hat. Hauptwirkung ist dabei, daß der Abstand zwischen den Fasern erhöht wird. Das heißt, der im eigentlich statistische Abstand zwischen den einzelnen Fasern wird im Mittel erhöht.

Mit anderen Worten, gemäß dem Konzept der Erfindung wirkt das fluide Medium bei seiner Verdampfung aufweitend auf die Ansammlung von Fasern im Faserprodukt. Dies führt sozusagen zu einer Oberflächenvergrößerung des Faserproduktes auf mikroskopischer Skala, indem der statistische Abstand zwischen den Fasern im Mittel erhöht wird. Das fluide Medium benetzt also zunächst die Fasern oberflächlich, wobei ein unkontrolliertes Eindringen durch Diffusion des fluiden Mediums in die Faser als solche vermieden wird. Eine ungewollte Beeinflussung der Faser selbst wird also gänzlich vermieden.

Die ganz wesentliche Wirkung des vorgeschlagenen Konzepts beruht also darauf, daß das fluide Medium zwischen die Fasern eingebracht und in den Zwischenräumen zwischen den Fasern verdampft wird. Dementsprechend wirken die Kräfte des Verdampfungsdrucks ganz wesentlich zwischen den Fasern und erhöhen dadurch den Abstand zwischen den Fasern relativ zueinander. In einer ersten weiterbildenden Variante der Erfindung kann die Faser ausschließlich oberflächlich benetzt werden und auch ein oberflächennahes Penetrieren des fluiden Mediums in die Faser vermieden werden. Zusätzlich kann in einer zweiten weiterbildenden Variante der Erfindung eine Beeinflussung der Faser selbst allenfalls im Rahmen einer kontrolliert gesteuerten Maßnahme erfolgen, bei der eine Diffusion des fluiden Mediums in die Faser kontrolliert gesteuert wird und je nach Anwendung begrenzt zugelassen wird. Beide Varianten lassen sich unter Nutzung geeigneter fluider Medien, mit geeigneten Oberflächenspannungen und/oder Flüchtigkeiten und/oder Viskositäten und/oder Diffusionszeiten bei Benetzung einer bestimmten Faser, je nach Bedarf realisieren und sind weiter unten im Einzelnen beschrieben.

Das vorgeschlagene Konzept hat erhebliche Vorteile bei der Herstellung des Faserproduktes selbst. Die herkömmliche Herstellung kann erheblich vereinfacht werden, zunächst ohne Rücksicht auf die Struktur des Faserproduktes, da eine oben beschriebene Aufweitung des

Faserproduktes im Rahmen des vorgeschlagenen Herstellungsverfahrens nachträglich erfolgt. Des weiteren bestehen erhebliche Vorteile hinsichtlich des Faserproduktes selbst, welche insbesondere bei Hygienefaserprodukten wie Küchenrollen-Papier, Toilettenpapier oder Tissues zum Tragen kommen. So wird bei gleicher Flüssigkeitsaufnahme des Faserproduktes nach dem vorgeschlagenen Herstellungsverfahren weniger Fasermaterial benötigt als bei herkömmlichen Faserprodukten, was ein ökologischer und ökonomischer Vorteil ist. Des weiteren hat das Faserprodukt gemäß dem vorgeschlagenen Herstellungsverfahren im Vergleich zu herkömmlichen Faserprodukten eine weichere, da aufgelockerte Oberfläche.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen und geben im einzelnen vorteilhafte Möglichkeiten an, das fluide Medium in das Ausgangs-Faserprodukt einzubringen, und/oder den Verdampfungsprozeß effektiver zu gestalten. Des weiteren wird das Herstellungsverfahren weitergebildet.

Hinsichtlich der Behandlung des Ausgangs-Faserproduktes mit dem fluiden Medium erweist es sich als besonders vorteilhaft, daß das Ausgangs-Faserprodukt mit dem fluiden Medium in Form von Dampf bedampft und/oder durchdampft wird. Das heißt zum Teil kann es ausreichend sein, das Ausgangs-Faserprodukt lediglich zu bedampfen, dadurch kann je nach Anwendung bereits eine teilweise Benetzung der Oberfläche der Faser erreicht werden. Soweit es der Bedarf erfordert, ist es auch angebracht, das Ausgangs-Faserprodukt intensiv zu durchdampfen.

Zusätzlich oder alternativ kann das Ausgangs-Faserprodukt mit dem fluiden Medium in Form einer Emulsion benetzt und/oder durchnetzt werden.

Je nach Bedarf erweist es sich in beiden vorerwähnten Fällen als besonders vorteilhaft, wenn die Fasern homogen mit dem fluiden Medium benetzt werden. Insbesondere dazu ist es angebracht, das Ausgangs-Faserprodukt intensiv zu durchdampfen oder zu durchnetzen.

Es hat sich gezeigt, daß bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung die kinematische Wirkung auf die Fasern im Faserprodukt zu einer Verdichtung der Fasern an den Berührungspunkten führt. Dieser Effekt stellt sich dann ein, wenn durch die sich voneinander weg bewegenden Fasern der Abstand zwischen den Fasern erhöht wird und als Folge davon bei den statistisch vorhandenen Berührungs- und/oder Knotenpunkten eine Verdichtung erfolgt. Die Verdichtung an den Berührungs- und/oder Knotenpunkten sorgt für eine geringere Oberfläche im Verhältnis zum Volumen. Folglich wird bei einer zu absorbierenden Flüssigkeit an diesen Stellen die Flüssigkeit weniger schnell aufgenommen als an anderen Stellen. Dieser Effekt wirkt sich positiv auf die Naßreißfestigkeit des gemäß dem vorgeschlagenen Herstellungsverfahren behandelten Ausgangs-Faserproduktes aus.

Hinsichtlich der schlagartigen Verdampfung des fluiden Mediums im darauffolgenden Verfahrensschritt erweist es sich als besonders vorteilhaft, wenn das fluide Medium unter Einfluß von Mikrowellenstrahlung schlagartig verdampft wird. Vorzugsweise werden die Fasern, um die Leistungsdichte möglichst hoch zu gestalten, innerhalb einer kurzen Expositionszeit mit Mikrowellenstrahlung im eher hochenergetischen Bereich mit hoher Leistungsdichte bestrahlt. So ist es besonders zweckmäßig, Mikrowellenstrahlung einer Wellenlänge zwischen 1000 nm und 1000 µm zu wählen, wobei eine Mikrowellenstrahlung höherer Energie, also kürzerer Wellenlänge, zu bevorzugen ist. In jedem Fall ist es zweckmäßig für die Mikrowellenstrahlung eine Wellenlänge zu wählen, die von den Fasern schlechter absorbiert wird als von dem fluiden Medium. Auf diese Weise werden jedenfalls ungewollte thermische Schädigungen bei einer Faser des Ausgangs-Faserproduktes ausgeschlossen, da die Strahlung praktisch nur auf das fluide Medium wirkt. Die Strahlung wirkt bei dem vorgeschlagenen Konzept also nicht direkt auf die Faser selbst, sondern lediglich indirekt über die kinematische Wirkung des mit hohem Verdampfungsdruck verdampfenden fluiden Mediums.

Die Expositionszeit bei der Bestrahlung sollte möglichst gering sein. Im industriellen Maßstab reicht eine Expositionszeit zwischen 1 µs und 1000 ms. Dabei wird zunächst von einer kontinuierlichen Mikrowellenstrahlung ausgegangen. Als besonders vorteilhaft erweist sich vor allem auch eine gepulste Mikrowellenstrahlung, deren Pulslängen auch im Bereich von ns oder darunter liegen kann. Insbesondere lassen sich mit einer gepulsten Mikrowellenstrahlung besonders hohe Leistungsdichten erreichen. Es hat sich gezeigt, daß Leistungsdichten, ob nun

bei gepulster oder kontinuierlicher Mikrowellenstrahlung oder sonstiger Strahlung, zwischen 10^3 W/mm^2 und 10^6 Watt/mm^2 vorteilhaft zur Erreichung des obengenannten kinematischen Effektes bei einem Ausgangs-Faserprodukt geeignet sind. Diese Leistungsdichten liegen um Größenordnungen über denen herkömmlicher Mikrowellenquellen, welche letztere zwischen 10 und 100 Watt/mm^2 liegen. Der Größenordnungsunterschied führt praktisch zu einer explosionsartigen Verdampfung des fluiden Mediums innerhalb dem Ausgangs-Faserprodukt, was zu der erwähnten kinematischen Wirkung auf die Fasern führt. Eine derart hohe Leistungsdichte läßt sich vor allem durch eine leistungsstarke Strahlungsquelle und durch eine entsprechend starke Fokussierung der Strahlung erreichen. Diese Prinzipien gelten grundsätzlich für jede Art der eingesetzten Strahlung. Mikrowellenstrahlung eignet sich besonders, da dabei die Absorption in dem zweckmäßigerweise wässrigen oder dampfförmigen fluiden Medium hoch ist, während sie bei üblichen Fasern im Vergleich um Größenordnungen geringer ist.

Eine besonders bevorzugte Weiterbildung des vorgeschlagenen Herstellungsverfahrens sieht in einem weiteren Verfahrensschritt vor, daß die Zeitspanne zwischen der Benetzung der Fasern, durch Behandlung des Ausgangs-Faserproduktes, mit dem fluiden Medium einerseits und der schlagartigen Verdampfung des fluiden Mediums, unter Einfluß der Strahlung, andererseits, gezielt eingestellt wird. Dadurch wird das Ausmaß einer Diffusion des fluiden Mediums zwischen und/oder, wenn erwünscht, in die Fasern hinein gesteuert. Je nach Art der Bedampfung und der Art des Bedampfungsmediums kann nämlich gemäß dieser Weiterbildung, zusätzlich zur kinematischen Wirkung zwischen den Fasern, eine gezielte Beeinflussung der Faserstruktur erreicht werden, ohne daß diese Faser ungewollt thermisch geschädigt oder zerstört wird. Im Unterschied zu bekannten Verfahren, die ein Zersprengen von Partikeln vorsehen wird außerdem bei der hier vorgeschlagenen Weiterbildung, je nachdem welche Oberflächenenergie das fluide Medium/Bedampfungsmedium aufweist, dasselbe dazu neigen, sich ausschließlich auf der Faser anzulagern, diese also nur oberflächlich zu benetzen, ohne sie zu penetrieren. Wenn erwünscht kann dem fluiden Medium auch erlaubt werden in die Fasern hineinzudifundieren. Da dieser Prozeß durch bekannte Zeitskalen bestimmt ist, läßt sich gezielt einstellen, wie groß ein Anteil der Menge des fluiden (Bedampfungs-) Mediums ist, der sich auf der Faser bzw. in der Faser befindet. Somit läßt sich über die genannte Zeitspanne sicherstellen, daß die Fasern ausschließlich auf ihrer Oberfläche benetzt werden, sich das fluide Medium also nur auf der Oberfläche der Faser anlagert und die Zwischenräume zwischen

den Fasern füllt. Wenn erwünscht kann eine längere Zeitspanne so gewählt werden, daß ein mehr oder weniger großer Anteil des fluiden Mediums in die Faser eingedringt, so daß bei einer anschließenden schlagartigen Verdampfung des fluiden Mediums eine Faser in kontrollierter und gezielter Weise in ihrer Struktur beeinflußt wird. Der über die Verdampfung des fluiden Mediums erzeugte Verdampfungsdruck kann somit in der Faser Risse erzeugen. Solche Risse stehen dann als Veränderungen in der Faserstruktur in dem Faserprodukt für eine zusätzliche Feuchtigkeits- oder Flüssigkeitsaufnahme zur Verfügung. Die Zeitspanne wird allerdings auch derart kontrolliert gering gehalten, daß ein Zersprengen oder ein komplettes Zerstören der Faser in jedem Fall vermieden wird. Bei dieser Art der Weiterbildung des vorgeschlagenen Herstellungsverfahrens werden desweiteren die Nachteile einer thermischen Beeinflussung der Faserstruktur vermieden.

Für eine Stabilisierung der Faserstruktur läßt sich insbesondere in dem Fall, daß gemäß der oben erwähnten Weiterbildung des Verfahrens ein zusätzlicher Eingriff in die Faserstruktur vorgenommen wird, noch in einem weiteren Verfahrensschritt, nach der Verdampfung des fluiden Mediums, das Ausgangs-Faserprodukt mit einem fluiden Fixiermedium behandeln. Dieses Fixiermedium kann gleichermaßen durch Be-/Durchnetzen oder Be-/Durchdampfen in die aufgelockerte Faserstruktur eingebracht werden, was dann zur Stabilisierung und Fixierung der aufgelockerten Struktur führt.

Die Erfindung führt hinsichtlich der Aufgabe betreffend das absorbierende Faserprodukt auf ein Hygienefaserprodukt, insbesondere eines aus der Gruppe bestehend aus Küchenrollen-Papier, Toilettenpapier, Tissue.

Zusammenfassend wird ein Herstellungsverfahren für ein absorbierendes Faserprodukt vorgeschlagen, bei dem ein Ausgangs-Faserprodukt mit Fasern bereitgestellt wird, die statistisch zum einen mit einem Abstand beabstandet voneinander vorliegen und die sich zum anderen in den Berührungspunkten berühren. Dabei wird erfindungsgemäß das Ausgangsfaserprodukt mit einem fluiden Medium derart behandelt, daß die Fasern wenigstens teilweise benetzt werden, und das fluide Medium unter Einfluß von Strahlung derart schlagartig verdampft, daß ein durch das verdampfende fluide Medium erzeugter Verdampfungsdruck auf die Fasern eine

kinematische Wirkung hat, die den Abstand zwischen den Fasern erhöht. Dabei wird eine ungewollte, insbesondere thermische Schädigung der Faser ausgeschlossen. Desweiteren wird eine Beeinflussung der Faserstruktur als solche gänzlich vermieden, oder nur in kontrollierter Weise zugelassen. Dadurch wird eine unkontrollierte Zerstörung der Faserstruktur und eine nachteilige Beeinflussung des Faserproduktes selbst, zum Beispiel hinsichtlich der Naßreißfestigkeit vermieden. Statt dessen führt das vorgeschlagene Konzept zu einer Aufweitung des Faserproduktes auf mikroskopischer Skala durch Erhöhung des Abstandes zwischen den Fasern. In einer Weiterbildung kann bei Bedarf auch die Faserstruktur als solche kontrolliert und gezielt beeinflußt werden, durch Steuerung der Zeitspanne zwischen Benetzung der Faser und der Verdampfung des fluiden Mediums.

Ansprüche

1. Herstellungsverfahren für ein absorbierendes Faserprodukt, bei dem
 - ein Ausgangs-Faserprodukt bereitgestellt wird, mit Fasern, die statistisch zum einen mit einem Abstand voneinander beabstandet vorliegen und die sich zum anderen in Berührungspunkten berühren,

dadurch gekennzeichnet, daß

 - das Ausgangs-Faserprodukt mit einem fluiden Medium derart behandelt wird, daß die Fasern wenigstens teilweise benetzt werden,
 - das fluide Medium unter Einfluß von Strahlung derart schlagartig zwischen den Fasern verdampft wird, daß ein durch das verdampfende fluide Medium erzeugter Verdampfungsdruck auf die Fasern eine kinematische Wirkung hat, die den Abstand zwischen den Fasern erhöht.
2. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangs-Faserprodukt mit dem fluiden Medium in Form von Dampf bedampft und/oder durchdampft wird.
3. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangs-Faserprodukt mit dem fluiden Medium in Form einer Emulsion benetzt und/oder durchnetzt wird.
4. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern homogen benetzt werden.
5. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß die kinematische Wirkung auf die Fasern zu einer Verdichtung der Fasern an den Berührungspunkten führt.
6. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß das fluide Medium unter Einfluß von Mikrowellen-Strahlung schlagartig verdampft wird, indem die Fasern innerhalb einer kurzen Expositionszeit der Mikrowellen-Strahlung mit hoher Leistungsdichte ausgesetzt werden.

7. Herstellungsverfahren nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrowellen-Strahlung eine Wellenlänge zwischen 1000nm und 1000µm hat.
8. Herstellungsverfahren nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrowellen-Strahlung eine Wellenlänge hat, die von den Fasern schlechter absorbiert wird als von dem fluiden Medium.
9. Herstellungsverfahren nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, daß die Expositionszeit zwischen 1µs und 1000ms liegt.
10. Herstellungsverfahren nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, daß die Leistungsdichte zwischen 10^3 W/mm^2 und 10^6 W/mm^2 liegt.
11. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10 dadurch gekennzeichnet, daß
in einem weiteren Verfahrensschritt die Zeitspanne zwischen der Benetzung der Fasern mit dem fluiden Medium einerseits,
und
der schlagartigen Verdampfung des fluiden Medium andererseits,
gezielt eingestellt wird, um das Ausmaß einer Diffusion des fluiden Mediums zwischen und/oder in die Fasern hinein zu steuern.
12. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11 dadurch gekennzeichnet, daß in noch einem weiteren Verfahrensschritt nach der schlagartigen Verdampfung des fluiden Mediums das Ausgangs-Faserprodukt mit einem fluiden Fixiermedium behandelt wird.
13. Absorbierendes Faserprodukt hergestellt nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß

das Faserprodukt ein Hygienefaserprodukt ist.

14. Absorbierendes Faserprodukt nach Anspruch 13 aus der Gruppe bestehend aus:
Küchenrollen-Papier, Toilettenpapier, Tissue.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/000452

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 D21H25/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D21F D21H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAPERCHEM

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 671 504 A (SCHWEITZER JACOB ; VODERMAIR HERMANN (DE); SCHIMMER WOTTRICH RENATE (D) 13 September 1995 (1995-09-13) the whole document	1,4-6,8, 12
X	DE 196 39 491 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 9 April 1998 (1998-04-09) cited in the application column 3, line 32 - line 37; claims 1-3	1,2,4-6, 8
X	EP 0 989 231 A (VOITH SULZER PAPIERTECH PATENT) 29 March 2000 (2000-03-29) the whole document	1,4-6,8, 13,14

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 August 2004

Date of mailing of the international search report

20/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nestby, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/000452

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0671504	A	13-09-1995	DE 4404322 A1	17-08-1995
			AT 156541 T	15-08-1997
			CA 2142222 A1	12-08-1995
			DE 59500454 D1	11-09-1997
			DK 671504 T3	02-03-1998
			EP 0671504 A1	13-09-1995
			FI 950589 A	12-08-1995
			NO 950510 A	14-08-1995
			US 5707579 A	13-01-1998
DE 19639491	A	09-04-1998	DE 19639491 A1	09-04-1998
			AT 201611 T	15-06-2001
			DE 59703689 D1	05-07-2001
			WO 9813132 A1	02-04-1998
			EP 0930934 A1	28-07-1999
			JP 2001504871 T	10-04-2001
			US 6076277 A	20-06-2000
EP 0989231	A	29-03-2000	DE 19841638 A1	16-03-2000
			EP 0989231 A2	29-03-2000
			US 6425190 B1	30-07-2002
			US 2002043004 A1	18-04-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000452

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 D21H25/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 D21F D21H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAPERCHEM

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 671 504 A (SCHWEITZER JACOB ; VODERMAIR HERMANN (DE); SCHIMMER WOTTRICH RENATE (D) 13. September 1995 (1995-09-13) das ganze Dokument	1,4-6,8, 12
X	DE 196 39 491 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 9. April 1998 (1998-04-09) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 32 - Zeile 37; Ansprüche 1-3	1,2,4-6, 8
X	EP 0 989 231 A (VOITH SULZER PAPIERTECH PATENT) 29. März 2000 (2000-03-29) das ganze Dokument	1,4-6,8, 13,14



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

16. August 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

20/08/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Nestby, K

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000452

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0671504 A	13-09-1995	DE 4404322 A1	17-08-1995
		AT 156541 T	15-08-1997
		CA 2142222 A1	12-08-1995
		DE 59500454 D1	11-09-1997
		DK 671504 T3	02-03-1998
		EP 0671504 A1	13-09-1995
		FI 950589 A	12-08-1995
		NO 950510 A	14-08-1995
		US 5707579 A	13-01-1998
DE 19639491 A	09-04-1998	DE 19639491 A1	09-04-1998
		AT 201611 T	15-06-2001
		DE 59703689 D1	05-07-2001
		WO 9813132 A1	02-04-1998
		EP 0930934 A1	28-07-1999
		JP 2001504871 T	10-04-2001
		US 6076277 A	20-06-2000
EP 0989231 A	29-03-2000	DE 19841638 A1	16-03-2000
		EP 0989231 A2	29-03-2000
		US 6425190 B1	30-07-2002
		US 2002043004 A1	18-04-2002